

①⑨ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift
⑪ DE 3032022 A 1

⑤ Int. Cl. 3:

A61C 17/00

A 61 H 13/00

A 61 H 23/02

⑳ Aktenzeichen:

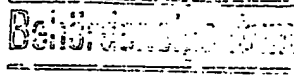
P 30 32 022.0-35

㉔ Anmeldetag:

25. 8. 80

㉕ Offenlegungstag:

11. 3. 82



㉗ Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

㉘ Erfinder:

Guntersdorfer, Max, Dr., 8011 Zorneding, DE; Kleinschmidt,
Peter, Dipl.-Phys.; Eck, Walter, Dipl.-Phys., 8000 München,
DE

DE 3032022 A 1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vibrationsgerät für Gebißpflege

DE 3032022 A 1

Patentansprüche:

1. Vibrationsgerät für Gebißpflege mit einem elektrisch anzuregenden Schwinger und einem lösbaren Applikationsteil, g e k e n n z e i c h n e t dadurch, daß das Vibrationsgerät (1) für Entfernung von täglich sich bildendem Zahnbelag und zur Zahnfleisch-Massage ausgebildet ist und dazu einen Schwinger (3, 103, 203) mit einem Schwingungsteil (5, 105, 205), mit einem Schwingungsrüssel (7) und einem zwischen dem Schwingungsteil (5, 105, 205) und dem Schwingungsrüssel (7) befindlichen Schwingungsamplituden-Transformator (6, 106, 206) zur Umwandlung kleiner harter Amplituden in große Amplituden hat, und dadurch, daß am vorderen Ende (8) des Schwingungsrüssels (7) ein Arbeitskörper (20) vorgesehen ist.
2. Vibrationsgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Schwingungsteil (5) wenigstens eine ebene Seitenoberfläche hat, an der ein Piezokeramikelement (9) mit einer äußeren Elektrode (11) und mit dem Schwingungsteil (5) als weiterer Elektrode angebracht ist.
3. Vibrationsgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Schwingungsteil (6) prismatische Form mit ebenen Seitenflächen hat, auf denen jeweils ein Piezokeramikelement (9, 10) angebracht ist, das jeweils eine äußere Elektrode (11, 12) zum Anlegen einer elektrischen Wechselspannung zwischen dieser äußeren Elektrode (11, 12) und dem Schwingungsteil (5) als jeweils zweiter Elektrod der Elemente (9, 10) hat (Fig.2).

~~12~~

80 P 8039 DE

-2-

4. Vibrationsgerät nach Anspruch 1, g e k e n n -
z e i c h n e t dadurch, daß der Schwinger ein Schwin-
gungsteil (105, 205) in zylindrischer bzw. keglicher
Form hat, an dessen (einer) Basisfläche ein scheiben-
5 förmiges Piezokeramikelement (109) mit einer Außen-
elektrode (111) angebracht ist, wobei die zweite Elek-
trode das Schwingungsteil (105, 205) ist.
5. Vibrationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
10 g e k e n n z e i c h n e t dadurch, daß zur Anregung
der Piezokeramikelemente (9, 10; 109) ein Schaltungs-
teil (18) vorgesehen ist, das eine belastungsunabhängige
Ausgangsspannung liefert, die an die Elektroden (11, 12;
111) der einzelnen Piezokeramikelemente anzulegen ist.
- 15 6. Vibrationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
g e k e n n z e i c h n e t dadurch, daß zur Anregung
der Piezokeramikelemente (9, 10; 109) ein Schaltungs-
teil (18) vorgesehen ist, das eine an die Elektroden
20 (11, 12; 111) der Piezokeramikelemente (9, 10; 109)
anzulegende Ausgangsspannung liefert, die bei Belastung
derart abnimmt, daß diese Abnahme der Ausgangsspannung
und der belastungsbedingte Anstieg des elektrischen
Eingangswiderstandes des Schwingers (3, 103, 203) zu
25 einer vorgegebenen Abnahme der Massage-Leistung bei zu-
nehmender Dämpfungsbelastung des Arbeitskörpers (20)
führt.
7. Vibrationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
30 g e k e n n z e i c h n e t dadurch, daß der Arbeits-
körper (20) am vorderen Ende (8) des Schwingungsrüssels
(7) auswechselbar und austauschbar fest aufgesteckt ist.

~~43-~~

80 P 8039 DE

- 3 -

8. Vibrationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
g e k e n n z e i c h n e t dadurch, daß der Arbeits-
körper (20) am vorderen Ende (8) des Schwingungsrüssels
(7) auswechselbar und austauschbar aufgeschraubt ist.
- 5
9. Vibrationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
g e k e n n z e i c h n e t dadurch, daß der Schwinger
(3, 103, 203) lösbar (41) mit dem Gehäuse (2) verbunden
und aus dem Gehäuse (2) herausnehmbar ist.
- 10
10. Vibrationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
g e k e n n z e i c h n e t dadurch, daß eine Flüs-
sigkeitszuführung zur Arbeitsfläche (26) des Arbeits-
körpers (20) vorgesehen ist.
- 15
11. Vibrationsgerät nach Anspruch 10, g e k e n n -
z e i c h n e t dadurch, daß der Schwinger (3, 103,
203) mit einer Kanalbohrung (22) versehen ist, die in
Verbindung mit einer Flüssigkeitsleitung (21) des Gerä-
tes ist, so daß sich über diese Flüssigkeitsleitung
20 (21) und die Kanalbohrung (22) der Arbeitsoberfläche
(26) des Arbeitskörpers (20) Flüssigkeit zuführen läßt,
wobei die Verbindungsstelle zwischen Kanalbohrung (21)
und Flüssigkeitsleitung (22) im Gerät im Bereich des
25 Schwingungsknotens des Schwingers (3, 103) angeordnet
ist.
- 30
12. Vibrationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
g e k e n n z e i c h n e t dadurch, daß der Arbeits-
körper (20) aus einem elastischen Kunststoff besteht.

- 4 -

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Unser Zeichen
BOSCH-SIEMENS HAUSHALTGERÄTE GMBH VPA 80 P 8 0 3 9 DE

Vibrationsgerät für Gebißpflege.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Vibrationsgerät für Gebißpflege, wie es im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegeben ist.

Aus dem Stand der Technik (DE-PS 23 29 502) ist ein piezoelektrisches Vibrationsgerät bekannt, mit dem Zahnstein zu entfernen ist. Dieses Gerät ist als Handgerät ausgebildet und hat einen Schwinger aus piezokeramischen Lamellen, die durch Zuführung elektrischer Wechselspannung angeregt werden. Die Schwingungsbewegung wird bei diesem Gerät auf die aufgesetzte Applikationsspitze übertragen, die an ihrem vorderen Ende als eine Art Meißel ausgebildet ist. Dieser mit Ultraschall-Frequenz schwingend stoßender Meißel ist dazu geeignet, den fest am Zahnschmelz anhaftenden Zahnstein zu entfernen.

Um mit möglichst geringer elektrischer Wechselspannung diesen bekannten Zahnsteinentferner dennoch kräftig anzuregen, ist ein lamellierter Aufbau des Geräteteils aus Piezokeramik vorgesehen.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Vibrationsgerät mit piezoelektrischem Antrieb anzugeben, das auch für häuslich durchzuführende Gebißpflege mit Massagewirkung für das Zahnfleisch und mit Entfernung von sich täglich bildendem (noch nicht wie Zahnstein verfestigter) Belag von den Zähnen speziell ausgebildet ist.

~~2~~
-5-

80 P 8 0 3 ° DE

5 Diese Aufgabe wird mit einem wie im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Vibrationsgerät erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Kennzeichens des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

10 Der vorliegenden Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, ein dem Prinzip nach an sich bekanntes Gerät in wenn auch erheblich abgeändertem Aufbau für eine andere Verwendung auf dem Gebiet der Gebißpflege nutzbar zu machen. Dabei gilt im Sinne der Erfindung die Zahnfleisch-

15 Behandlung dem allgemeinen Begriff Gebißpflege als untergeordnet.
An sich ist es scheinbar unproblematisch, mit der - allerdings erst zu erkennenden - neuen Aufgabenstellung die erfindungsgemäße Lösung unter Zugrundelegung des Zahnsteinentferners zu finden. Tatsächlich sind aber
20 die sich aus der neuen Aufgabenstellung ergebenden technischen Probleme derart, daß bereits für den Schwinger ein ganz anderes schwingungsmechanisches Prinzip der Kraftübertragung anzuwenden ist. Bei dem erfindungsgemäßen Vibrationsgerät ist nämlich relativ große Amplitude
25 mit an sich weichem bis sanftem Stoß erforderlich, und auch die bei Zahnfleisch-Massage und Reibung an der Zahnfläche auftretende, ganz andersartige Dämpfung des Schwingers des Vibrationsgerätes ist entscheidend zu berücksichtigen.

30 Bei der Erfindung wird so niedrige Ultraschall-Leistung erzeugt, daß einerseits die notwendige Massagewirkung erzielt wird, mechanisch schädliche Einwirkung jedoch ausgeschlossen ist, und daß andererseits auch der täg-

lich sich bildende Zahnbelag mechanisch gelöst und entfernt wird.

5 Weitere Erläuterungen der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele hervor.

10 Fig.1 zeigt mit einem Längsschnitt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vibrationsgerätes;

15 Fig.2 zeigt eine Schnittdarstellung der Fig.1, wobei diese Darstellung insbesondere den Querschnitt des Schwingungsteils und die Anbringung der Keramikelemente erkennen läßt;

20 Fig.3 zeigt in einer Teildarstellung eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Massage-Gerätes;

Fig.4 zeigt eine weitere Ausführungsform des Schwinger-teils mit integriertem Transformatorteil;

25 Fig.5 und 6 zeigen weitere Ausführungsformen für einen Arbeitskörper 20.

30 Fig.1 zeigt eine erste Ausführungsform eines Vibrationsgerätes 1 für Zahnfleisch-Massage. Dieses Gerät besteht aus einem Gehäuse in vorzugsweise Griff-Form, in dessen einem (in der Figur rechtsseitigen) Ende der Vibrator 3 flüssigkeitsdicht eingebaut ist. Das flanschartige Teil 4 kann Teil des Gehäuses 2 oder aber auch Teil des Schwingers 3 sein. Der Flansch 4 und der Schwinger 3 berühren sich im Bereich einer Schwingungsknotenstelle

-4- 80 P 8039 DE
- 7 -

desselben, so daß auf das Gehäuse 2 keine wesentliche Vibrationsleistung übertragen wird bzw. dieses Gehäuse 2 keine wesentliche Dämpfung auf den Schwinger ausübt. Der Schwinger 3 besteht aus im wesentlichen drei Metall-

5 teilen, nämlich einem Schwingungsanregungsteil 5, einem Schwingungsamplituden-Transformator 6 und einem Resonanz-Schwingungsrüssel 7. In axialer Richtung des Gerätes 1 gesehen ist das Schwingungsteil 5 relativ kurz gegenüber dem Schwingungsrüssel 7, hat dagegen

10 aber einen relativ großen Querschnitt vergleichsweise zu dem geringen Querschnitt des Schwingungsrüssels 7. Die Längen der Teile 5 und 7 sind ihrer Lateralabmessung (Querschnitte) entsprechend aufeinander und auf die Schwingungsfrequenz abgestimmt, so daß sie jeweils $\lambda/4$ -

15 Länge der akustischen Wellenlänge haben. Der Transformator 6 bewirkt die energieverlustfreie Übertragung kleiner, aber harter Schwingungsbewegung des Teils 5 in großhubige Schwingungsbewegung des vorderen Endes 8 des Schwingungsrüssels 7. Mit 9 und 10 sind in der

20 Figur dargestellte zwei Elemente aus Piezokeramik gezeigt. Diese Elemente sind je ein Keramikplättchen 9 und 10 aus piezoelektrischer Keramik wie Bleizirkonat-titanat. Derartige Keramik ist allgemein für Piezo-

25 elemente bekannt. Die jeweils freie Oberfläche der Plättchen 9 und 10 sind mit je einer Elektrodenbeschichtung 11 und 12 aus beispielsweise Einbrennsilber versehen. Als jeweils zweite Elektrode für den elektri-

30 schen Anschluß kann das metallene Schwingungsteil 5 verwendet werden. Mit 13 und 14 sind dem Prinzip nach Kontaktfedern dargestellt, die (nicht dargestellt) in dem Gehäuse isoliert gehalten sind und die jeweils an den Elektroden-schichten 11 und 12 anliegen. Die Anlage-stelle befindet sich nahe dem Flansch 4 und damit nahe dem Schwingungsknoten des Schwingers 3, so daß

- 8 -

80 P 8039 DE

zwischen den im Gehäuse 2 fest gehaltenen Kontaktfedern 13 und 14 und der jeweiligen Elektroden-schicht 11 bzw. 12 keine Bewegung vorliegt, die den Kontakt verschleiben lassen könnte.

5

Ein wie mit den Kontaktfedern 13 und 14 dargestellter Aufbau ist besonders für eine solche Ausführungsform geeignet, bei der das Gehäuse 2 einerseits und der Schwinger 3 mit dem Flansch 4 andererseits an der wie mit 41 gekennzeichneten Stelle voneinander getrennt werden können, z.B. miteinander verschraubt sind. Der Schwinger 3 kann dann zusammen mit den Keramikelementen 9 und 10 in einfacher Weise aus dem Gehäuse 2 herausgezogen werden.

15

Über die Leitungen 15, 16 und 17 ist eine elektrische Verbindung der Elektroden-schichten 11 und 12 und dem als weitere Elektrode dienenden Schwingungsteil 5 mit dem Schaltungsteil 18 hergestellt. In dem Schaltungsteil 18 wird die für den Betrieb des Schwingers 3, d.h. für die Anregung der Piezokeramikelemente 9 und 10, erforderliche elektrische Hochfrequenzspannung erzeugt. Die Schaltung 18 wiederum wird an dem elektrischen Eingang U mit der Betriebsspannung versorgt, die z.B. eine gefahrlos zu verwendende Niedervoltspannung ist, wie sie bei Geräten wie elektrischen Zahnbürsten u.s.w. verwendet wird, und die über einen Trenntransformator aus der Netzspannung zu beziehen ist.

25

Elektrische Anregung der Piezokeramikelemente 9 und 10 führt zu einer mechanischen Erregung des Schwingungsteils 5 in Längsrichtung, und zwar über den piezoelektrischen d_{31} -Effekt. Die Piezokeramik der Elemente 9

30

~~6~~ - 9 - 80 P 8039 DE

und 10 ist in Dickenrichtung, d.h. in Richtung senkrecht zur Achse des Gerätes 1, polarisiert.

5 Wie oben bereits angedeutet, können eine entsprechend große Anzahl weiterer Piezokeramikelemente 9', 9'', 10', 10'' wie die Piezokeramikelemente 9 und 10 auf der ebenen Seitenoberfläche des Schwingungsteils 5 angeordnet sein. Das Schwingungsteil 5 ist hierfür ein vielseitiges Prisma mit z.B. sechs Prismenflächen mit
10 darauf angebrachten sechs Piezokeramikelementen. Fig.2 zeigt einen entsprechenden Querschnitt.

Die Piezokeramikelemente können an dem Metallteil 5 angelötet oder auch aufgeklebt sein, wobei in letzterem
15 Fall z.B. durch elektrisch leitfähigen Kleber für die jeweils erforderliche Elektrode zwischen Keramik 9 bzw. 10 und Metall 5 Sorge zu tragen ist, damit auch in diesem Fall das metallene Schwingungsteil 5 in einfacher Weise als jeweilige Gegenelektrode verwendet werden
20 kann.

Am vorderen Ende 8 des Schwingungsrüssels 7 ist ein z.B. aus hygienischen Gründen vorzugsweise auswechselbarer Arbeitskörper 20 festklemmend aufgesteckt oder
25 aufgeschraubt. Dieser Reinigungs- und/oder Massagekörper hat ein wie z.B. aus der Fig.1 ersichtlich vergrößertes Ende mit vorzugsweise balliger Stirnfläche 26 als Arbeitsfläche. Der Arbeitskörper 20 ist insgesamt so ausgebildet, daß er für eine besonders günstige
30 Berührung mit dem Zahnfleisch und mit den seitlichen Zahnflächen angepaßt ist. Für die Arbeitsfläche 26 ist z.B. eine Fläche mit 8 mm vorgesehen. Der Körper 20 besteht aus einem gut elastischen, aber nicht schwammigen Kunststoff, der einerseits die Massagekraft

~~-7-~~ 80 P 8039 DE
- 10 -

- der transformierten Hub-Bewegungen des Vibrationsrüssels 7 auf das Zahnfleisch zu übertragen vermag, andererseits aber auch nicht so hart ist, daß eine etwas unvorsichtige, d.h. zu grobe Berührung mit dem Zahn-
- 5 fleisch dazu führen kann, das Zahnfleisch zu schädigen. Das Material ist auch von solcher Beschaffenheit, daß es auf den Zahnflächen eine reibende, aber nicht scheuernde Wirkung hat, mit der der Belag weggeschoben wird.
- 10 Bevorzugt ist eine solche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gerätes, bei dem außerdem die Möglichkeit besteht, der Behandlungsstelle, d.h. dem vorderen Ende des Arbeitskörpers 20, gleichzeitig mit der mechanischen Schwingung auch Wasser und/oder Heilmittelflü-
- 15 ssigkeit zuzuführen. Die Fig.1 zeigt eine Prinzipdarstellung einer solchen Flüssigkeitszufuhr mit Hilfe einer dünnen Rohrleitung 21, die in das Innere des Schwingers 3 führt. Das Schwingerteil 5 hat hierzu eine Bohrung 51, die bis in den Bereich des Schwingungs-
- 20 knotens des Schwingers 3 führt. Damit geht die Rohrleitung 21 an einer Stelle in den Schwinger 3 über, an der keine mechanische Schwingungsübertragung auftritt, die zu einem Bruch der Leitung 21 führen könnte. Die Leitung 21 wird in dem Schwinger 3 durch die Boh-
- 25 rung 22 im Schwingungsrüssel 7 und durch eine Bohrung 23 im Arbeitskörper 20 fortgesetzt. Das vorderste Ende des Arbeitskörpers 20 kann vorzugsweise eine Deltaförmige Aufteilung 24 haben, so daß die durch die Leitung 21 zugeführte Flüssigkeit an der Berührungsstelle
- 30 des Arbeitskörpers 20 mit dem Zahnfleisch vorteilhafterweise verteilt ausgespritzt wird. Am hinteren (in der Fig.1 linksseitigen) Ende des Gehäuses 2 kann auf einen nach außen ragenden Stutzen 25 ein Schlauch aufgesteckt werden, durch den hindurch Wasser und/oder

~~8~~

80 P 8039 DE

~~11~~

eine Heißflüssigkeit wie z.B. Kamillenlösung und dergl. zugeführt werden kann. Insbesondere kann impulsweise Flüssigkeitszufuhr vorgesehen sein.

- 5 Für die piezoelektrische Anregung des Schwingers 3 ist es von Vorteil, mit einer in die Piezokeramikelemente 9 und 10 eingeprägten elektrischen Spannung des Schaltungsteils 18 zu arbeiten. Die Leistungsaufnahme des Schwingers 3 ist proportional dem Quadrat der anliegenden Anregungsspannung und linear abhängig vom elektrischen Eingangswiderstand des Schwingers. Bei kräftiger Berührung zwischen dem Arbeitskörper 20 und dem Zahnfleisch nimmt dann wegen des bei größerer Dämpfung ansteigenden elektrischen Eingangswiderstandes des
- 10 Schwingers die Leistungsaufnahme und damit die Leistungsabgabe des Schwingers ab, so daß keine Schädigung des Zahnfleisches auftreten kann.
- 15

- Insbesondere kann es von Vorteil sein, die Amplitude der Spannung des Schaltungsteils 18 derart abhängig von belastungsabhängigen Eingangswiderstand des Schwingers 3 zu wählen, daß die Ausgangsspannung des Schaltungsteils 18 sogar mit zunehmender Belastung des Arbeitskörpers 20, d.h. mit zunehmendem Kontakt desselben mit
- 20 der Zahnfläche und/oder mit dem Zahnfleisch, abnimmt und ein überproportionaler Rückgang der Reinigungs- bzw. der Massage-Leistung erreicht ist.
- 25

- Fig.3 bezieht sich auf eine weitere Ausführungsform der Erfindung und zeigt vor allem die gegenüber der Fig.1 abgewandelten wesentlichen Teile. Der Schwinger 103 dieser Ausführungsform ist teilweise aus der DE-PS 20 32 433 bekannt und ist ein Biegeschwinger mit Amplitudentransformation der Biegeschwingung in Longitudinalschwingung mit großer Amplitude.
- 30
- 35

~~8~~
-12- 80 P 8039 DE

Mit 2 ist wieder das Gehäuse und mit 4 der Flansch bezeichnet, mit dem das Gehäuse 2 und der Schwinger 103 miteinander verbunden sind. Das Schwingerteil 105 ist wiederum mit dem Schwingungsrüssel 7 einstückig über den Transformator 106 verbunden. Der Transformator ist hier ein integraler Bestandteil der Verbindung zwischen dem Schwingerteil 105 und dem Rüssel 7. Das Element 109 aus Piezokeramik ist hier eine ringförmige Scheibe, die stirnseitig an dem Schwingerteil 105 befestigt ist. Mit 111 ist eine ebenfalls ringförmige Elektrodenbeschichtung der Keramikscheibe 109 bezeichnet, die über die Leitung 116 mit der Schaltung 18 verbunden ist. Mit 117 ist wieder ein elektrischer Anschluß an dem Schwinger 105 bezeichnet.

Wie bei der Ausführungsform nach Fig.1 ist der Arbeitskörper 20 auf dem vorderen Ende des Schwingungsrüssels 7 angebracht. Der Schwinger 103 kann aber auch die Gestalt der weiteren Ausführungsform der DE-PS 20 32 433 haben, nämlich mit einem keglichen Schwingerteil 205 statt einem zylindrischen Schwingerteil 103, wie dies die Fig.4 zeigt. Der integrale Anteil, der den Transformator bildet, ist mit 206 angedeutet.

Weitere Einzelheiten, die mit denen der Fig.1 übereinstimmen, haben in Fig.1 die bereits erläuterten Bezugszeichen.

Die Fig.5a und 5b zeigen in zwei Seitenansichten einen Arbeitskörper 20' in der Form eines Spatels, mit dem auch in Zwischenräumen zwischen den Zähnen Gebißpflege betrieben werden kann.

Fig.6 zeigt einen kugelförmigen Arbeitskörper 20". Sol-

~~-10-~~

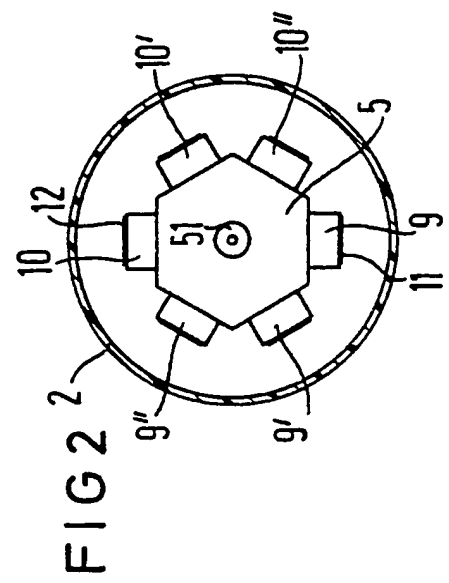
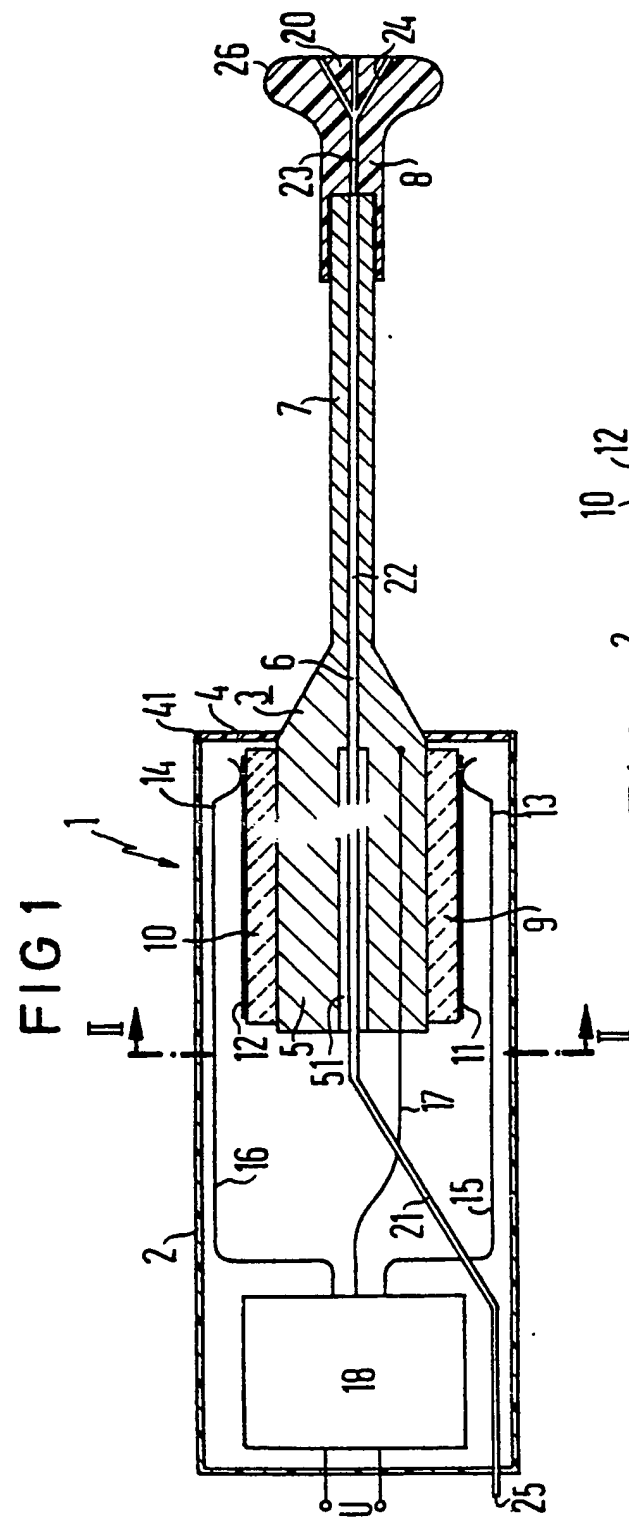
80 P 8039 DE

~~-13-~~

che und anders geformte Arbeitskörper können alternativ auswechselbar verwendet werden. Die Auswechselbarkeit des Arbeitskörpers 20 ... 20" dient auch dazu, für einzelne Personen individuell bestimmte Arbeitskörper zu verwenden.

12 Patentansprüche

6 Figuren



1/4 -

2/2

80 P 8 0 3 9 DE

FIG 3

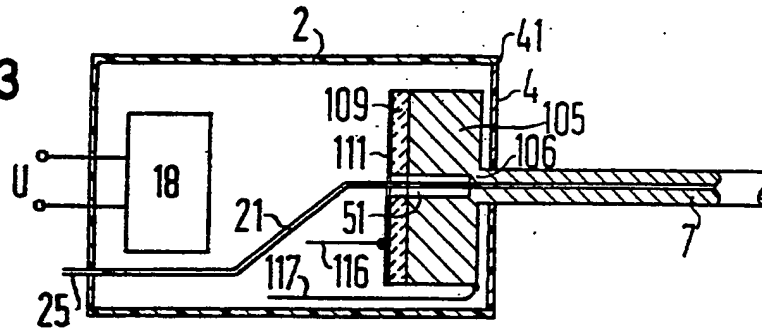


FIG 4

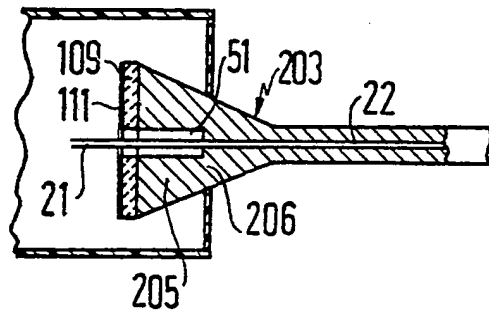


FIG 5a



FIG 5b

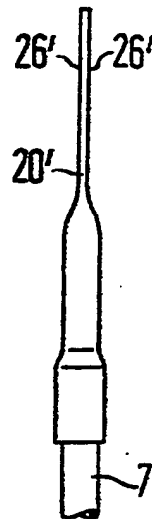


FIG 6

